

ATITUDE EM RELAÇÃO À CIÊNCIA: um questionário

HERALDO MARELIM VIANNA¹

O Programa de Avaliação do Sistema Estadual de Ensino em Minas Gerais incluiu entre os seus instrumentos um QUESTIONÁRIO de ATITUDE em RELAÇÃO à CIÊNCIA, que foi aplicado aos alunos da 2ª série do Ensino Médio, em dezembro de 1993. A partir de um conjunto de 54 questões² foi montado um questionário preliminar para ser pretestado em uma amostra de estudantes do sistema, a fim de, após as análises necessárias, gerar um novo instrumento, com um número menor de itens, para ser utilizado no referido programa de avaliação.

A pretestagem dos itens foi feita na 1ª Delegacia Regional de Ensino (Belo Horizonte), que é composta por 57 escolas estaduais, divididas em 23 Núcleos Regionais de Ensino. Foram selecionados 500 alunos pela aplicação do método de amostragem estratificada proporcional,³ por Núcleo Regional e por turno, sendo que para cada um dos Núcleos Regionais de Ensino foi sorteada uma escola, no total de 23, e em cada uma delas os alunos foram selecionados aleatoriamente, considerando o turno, a habilitação cursada e o sexo. A pretestagem ocorreu nos dias 30 de junho, 1 e 2 de julho de 1993.

Antes da aplicação do Questionário preliminar à amostra de estudantes de Belo Horizonte, os 54 itens foram submetidos a alguns

1 Do Departamento de Pesquisas Educacionais da Fundação Carlos Chagas, São Paulo.

2 As questões integram material de pesquisa sobre currículo divulgado e cedido pelo *Program Implementation and Review Branch*, do Ministério da Educação da Província de Ontário, Canadá (1988).

3 A seleção de amostra-piloto foi feita pelo Prof. José Xisto da Silva Barros, da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, que também coordenou os trabalhos de aplicação do preteste.

especialistas (5 pedagogos, 4 professores de ciências e 1 estatístico) para que classificassem os vários itens segundo suas possíveis relações com a Ciência (*Ciência e Experimentação; Ciência como Profissão; Ciência e Relação de Gênero; Ciência e Sociedade; Ciência como Processo; e Ciência na Escola*), e identificassem as afirmações positivas (*favoráveis*), neutras e negativas (*desfavoráveis*).

A fim de determinar a consistência interna do julgamento dos professores e pedagogos, procedeu-se à análise da variância (*one way*) dos vários julgamentos, determinando-se, inicialmente, a fidedignidade dos 4 professores e de 1 estatístico em separado, a seguir a dos 5 pedagogos, e, depois, a do conjunto dos 10 avaliadores, de acordo com os procedimentos estatísticos apresentados por Winer (1970). A fidedignidade dos julgamentos dos professores foi 0,74; a dos pedagogos, 0,82 e, no conjunto, a fidedignidade dos 10 juízes foi de 0,89. Isso garantiu a identificação das várias dimensões do questionário e a verificação do sinal positivo e negativo das questões.

Aplicado o preteste, ao mesmo responderam 499 alunos, sendo 223 do sexo masculino e 276 do sexo feminino. As estatísticas foram calculadas separadamente para os dois grupos quanto à variável sexo, sendo mais tarde agrupadas. As questões do questionário, organizadas segundo o formato de Likert, possuem cinco alternativas, que variavam de "Concordo totalmente" a "Discordo totalmente". A correção das respostas seguiu o seguinte procedimento: aos *itens positivos*, atribuiu-se à resposta "concordo totalmente" o valor 5 e assim sucessivamente na escala (4, 3, 2, e 1); aos *itens negativos* procedeu-se de modo inverso, concedendo 1 ponto à resposta "concordo totalmente" e às demais respostas os valores 2, 3, 4 e 5, respectivamente; por último, aos *itens neutros* foram atribuídos, arbitrariamente, ora valores de 1 a 5 ora de 5 a 1, conforme a proposta de Oppenheim (1972).

As matrizes de respostas aos itens, separadamente por sexo, e expressas em porcentagens das respostas às várias alternativas, mostraram grande consistência nas respostas para quase todas as questões, independentemente do sexo. As intercorrelações (momento-produto de Pearson) entre os vários itens foram relativamente baixas, fixando-se como limite mínimo aceitável 0,20, para fins de uma primeira seleção dos itens para a versão final, em que todos os itens neutros, em número de 10 (18%), foram eliminados. A fim de identificar os itens mais discriminativos, calculou-se a distribuição dos escores para cada item, sendo que, para fins de verificar o poder de discriminação de cada questão, se separaram grupos extremos de 27%, fazendo-se a análise da variância desses grupos para cada questão. Foram selecionados 33 itens cujo teste *F* foi significativo, apresentando nível de significância descritivo menor que 5%. A título experimental, apesar de não apresentar um *F* significativo, foi incluído um item (29) para aplicação ao conjunto da população, a fim de uma decisão definitiva sobre sua permanência no questionário. A versão preliminar foi, então, formada

pelos 34 itens selecionados, igualmente divididos entre positivos e negativos, apresentando os resultados que constam das Tabelas 1 e 2.

TABELA 1

DISTRIBUIÇÃO DOS ESCORES NO QUESTIONÁRIO DE ATITUDE EM RELAÇÃO À CIÊNCIA. AMOSTRA DE BELO HORIZONTE USADA NO PRETESTE. N = 499. FREQUÊNCIA SIMPLES E RELATIVA. 1993.

X	F	Fr.
> 165	-	-
155 T 165	1	0,2
145 T 155	12	2,4
135 T 145	42	8,4
125 T 135	106	21,2
115 T 125	160	32,0
105 T 115	110	22,0
95 T 105	51	10,2
85 T 95	14	2,8
75 T 85	2	0,4
65 T 75	1	0,2
< 65	-	-
N	499	100,0

A média para o grupo amostral foi 119,77, praticamente igual à mediana (120), e o desvio padrão 13,02. A maior concentração dos escores ocorreu entre 105 e 135, onde se situaram 75% dos alunos amostrados. Procedeu-se, também, à análise das médias de acordo com a variável sexo, conforme a Tabela 2. A divisão da amostra por quartis revelou que 25% dos amostrados ficaram abaixo do escore 111 e 75% se situaram abaixo de 129, no intervalo possível de 34 a 170⁴.

⁴ Os dados quantitativos ora apresentados serão, posteriormente, submetidos a novos tratamentos estatísticos, inclusive o de análise fatorial. Nessa nova fase dos estudos, os dados passarão a ser analisados considerando-se cada uma das várias dimensões do instrumento, e não em termos globais, como se acham no presente artigo, objetivando um maior aprofundamento das características psicométricas do questionário.

TABELA 2

MÉDIA, DESVIO PADRÃO, ESCORE MÍNIMO E MÁXIMO, SEGUNDO A VARIÁVEL SEXO, DA AMOSTRA USADA NA PRETESTAGEM DO QUESTIONÁRIO DE ATITUDE EM RELAÇÃO À CIÊNCIA. 1993

Sexo	N	\bar{X}	s	X mínimo	X máximo
Masculino	223	119,21	13,30	70	157
Feminino	276	120,23	12,80	84	154
Total	479	119,77	13,02	70	157

A análise da variância por sexo apresentou um $F = 0,76$, associado ao nível de significância descritivo maior que 5%, o que mostrou não ser significativa a diferença entre as médias.

O *Questionário de Atitude em Relação à Ciência*, na sua versão final, para aplicação aos alunos da 2ª série do Ensino Médio, ficou constituído da forma abaixo, abrangendo as dimensões:

I – *Ciência e Experiência* – questões 4, 6, 9, 13, 21, 31, 32, 33

II – *Ciência como Profissão* – 11, 17, 19, 34

III – *Ciência e Sociedade* – questões 2, 3, 5, 12, 14, 15, 16, 22, 23, 24, 30

IV – *Ciência como Processo* – questões 7, 8, 10, 20

V – *Ciência na Escola* – questões 1, 18, 25, 26, 27, 28, 29

Após o processo de pretestagem e análise estatística, realizado no final de 1993, conforme a discussão anterior, o *Questionário de Atitude em Relação à Ciência*, na sua nova versão, com 34 questões, foi aplicado a 42.100 alunos de ambos os sexos da 2ª série do Ensino Médio, nas escolas estaduais dos 756 Municípios do Estado de Minas Gerais, sendo 12.367 estudantes (29,38%) do turno diurno e os restantes 29.133 (70,62%) do período noturno.

As estatísticas gerais (Tabela 3) mostraram que não houve diferenças significativas entre os resultados dos dois turnos. As médias foram praticamente as mesmas, 120 e 119, respectivamente, numa escala que poderia variar de 34 a 170 pontos. Ambos os turnos revelaram-se bastante homogêneos na sua variabilidade, tendo em vista os desvios padrão (11,83 e 11,69). O escore máximo alcançado em ambos os turnos foi 167, ocorrendo, entretanto, pequena diferença entre os escores mínimos, 54 e 64, respectivamente no diurno e no período noturno.

A média, a mediana e a moda de ambos os turnos, apresentadas na Tabela 4, mostram que a distribuição dos resultados apresenta características de uma curva normal, que, apesar de não ser desejável, essa normalidade se revelou nos escores dos desempenhos dos dois períodos de aplicação. No turno diurno, 25% dos alunos ficaram abaixo do escore 113, enquanto o 1º quartil do noturno correspondeu a 111. Vê-se, assim, que praticamente não houve diferença entre os valores que identificaram os quartis inferiores. O mesmo ocorreu em relação aos pontos do 3º quartil, representados pelos escores 128 e 127, respectivamente.

A Tabela 4, com a distribuição dos escores em intervalos de classe, acrescenta algumas outras informações que complementam as que foram fornecidas pelas estatísticas gerais apresentadas anteriormente. Vê-se, inicialmente, a maior concentração dos resultados no intervalo em que situam as médias de ambos os turnos (115-124). Praticamente, nessa classe, situaram-se 35% dos alunos de ambos os turnos. A grande concentração dos escores ficou entre 95 e 144, onde se situaram 96% dos sujeitos em ambos os turnos. Ainda que o escore máximo possível fosse 170, vê-se claramente que 99,8% dos alunos dos dois turnos ficaram abaixo do escore 154; entretanto, abaixo do escore 94 se situaram 2% dos sujeitos que foram submetidos ao Questionário.

TABELA 3
ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DAS RESPOSTAS AO QUESTIONÁRIO
DE ATITUDE EM RELAÇÃO À CIÊNCIA POR ALUNOS DA 2ª SÉRIE DO
ENSINO MÉDIO DA REDE ESTADUAL DE ENSINO DE MINAS GERAIS.
SEEMG - 1993

ESTATÍSTICAS GERAIS NO ESTADO		
	TURNO DIURNO	TURNO NOTURNO
Média	120	119
Desvio Padrão	11,83	11,69
Coef. de Variação	9,85	9,82
Escore Máximo	167	167
Escore Mínimo	54	64
1º Quartil	113	111
Mediana	120	119
3º Quartil	128	127
Moda	118	118
Total de Alunos	12.367	29.733

TABELA 4

DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA SIMPLES E PERCENTUAL ACUMULADA DOS ESCORES DOS ALUNOS DA 2ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO DA REDE ESTADUAL DE MINAS GERAIS, NO QUESTIONÁRIO EM RELAÇÃO À CIÊNCIA. SEEMG. 1994.

X	Turno diurno		Turno noturno	
	F	F % a	F	F % a
165 - 174	2	100,00	2	100,00
155 - 164	22	99,98	39	99,99
145 - 154	203	99,80	408	99,86
* 135 - 144	1.090	98,16	2.217	98,49
* 125 - 134	3.035	89,35	6.639	91,03
* 115 - 124	4.308	64,81	10.425	68,70
* 105 - 114	2.517	29,97	6.853	33,64
* 95 - 104	956	9,62	2.544	10,59
85 - 94	199	1,89	521	2,04
75 - 84	29	0,28	78	0,29
65 - 74	5	0,05	6	0,02
55 - 64	-	0,01	1	0,00
45 - 54	1	0,01	-	-
Total	12.367	-	29.733	-

A análise da distribuição percentual das respostas aos *itens positivos* (1, 2, 5, 10, 11, 12, 16, 17, 19, 20, 21, 27, 28, 30, 32, 33 e 34), nas Tabelas 5, 6, 7, 8 e 9, mostra que os alunos da 2ª série do Ensino Médio, da Rede Estadual de Ensino, em Minas Gerais, em ambos os turnos de ensino (diurno e noturno), têm *posições altamente favoráveis à Ciência*, refletidas nas suas respostas quanto

- 1 - à possibilidade de aprender uma ciência, desde que adequadamente ensinada (93% e 91%);
- 2 - ao fato de constituir um bom investimento os gastos em ciência (83% e 82%);
- 3 - à utilidade da ciência na solução de problemas da vida diária (80% e 77%);
- 4 - à ajuda da ciência no pensar de acordo com regras precisas (77% e 78%);
- 5 - ao desejo de aplicar a ciência aprendida na escola às suas futuras profissões (62% e 62%);

- 6 – à importância da ciência no desenvolvimento do país (94% e 91%);
- 7 – à necessidade do governo empregar mais dinheiro em pesquisas científicas (78% e 75%);
- 8 – à importância do conhecimento científico na obtenção de uma colocação profissional (97% e 96%);
- 9 – ao fato de que a ciência é um bom campo para pessoas inovadoras (82% e 76%);
- 10 – à possibilidade de realizar experiência a fim de testar novas idéias (70% e 79%);
- 11 – ao significado da importância da ciência na vida (94% e 94%);
- 12 – à melhoria do padrão de vida em decorrência de invenções científicas (77% e 74%);
- 13 – ao significado da experimentação na compreensão dos fenômenos científicos (89% e 87%);
- 14 – à necessidade de realizar pessoalmente mais experiências científicas (71% e 71%);
- 15 – à certeza de que, no futuro, a maioria dos trabalhos exigirão conhecimentos científicos (87% e 84%).

O exame atento dos *quesitos negativos* (3, 4, 6, 7, 8, 9, 13, 14, 15, 18, 22, 23, 24, 25, 26, 29 e 31) nas mesmas *Tabelas 5, 6, 7, 8, e 9*, também fornece informações bastante significativas sobre a atitude dos alunos da 2ª série do Ensino Médio relativamente à Ciência. Vê-se, assim, que

- I – a atribuição da causalidade dos problemas mundiais à ciência e à tecnologia é admitida por poucos (36% e 35%);
- II – a preferência pela leitura sobre os fenômenos que ocorrem ao invés da realização de experiência que levem à descoberta é a posição da minoria (48% e 30%);
- III – a crença de que fazer ciência é uma forma demorada de adquirir conhecimentos científicos foi manifestação de um grupo menor (41% e 45%);
- IV – a ênfase que foi dada à importância da memorização na aprendizagem merece uma reflexão maior, por estar associada, possivelmente, ao tipo de ensino que é ministrado (74% e 78%);
- V – a questão da originalidade na solução de problemas científicos provavelmente está ligada à situação anterior, tendo em vista os percentuais apresentados (53% e 52%);

- VI – a importância da experimentação na aprendizagem de ciência ficou bastante caracterizada, tendo em vista a manifestação de maioria expressiva (77% e 71%);
- VII – a questão da importância da experiência na aquisição do conhecimento em relação a uma simples informação sobre um fato apresentou resultados (57% e 56%) que mostram a concordância dos alunos a esse respeito;
- VIII – as tensões entre os povos por influência das invenções científicas mostrou um traço negativo dos alunos, tendo em vista as estatísticas de concordância a esse respeito (51% e 53%);
- IX – a situação às vezes é paradoxal, pois, ao mesmo tempo, a maioria discorda que as descobertas científicas provoquem malefícios (73% e 70%);
- X – o posicionamento dos estudantes quanto à possível influência da ciência na ansiedade observada na sociedade moderna apresentou-se dividida, tendo em vista o conjunto das respostas extremas (38% - 39%; 31% - 31%);
- XI – a complexidade do mundo moderno em decorrência das invenções científicas apresentou respostas equilibradas nos extremos (36%-35%; 33%-34%);
- XII – a destruição do meio ambiente pela ação da ciência mereceu a discordância de aproximadamente a metade dos alunos (52%-50%);
- XIII – a possível dificuldade da manipulação de aparelhos em experiências científicas foi negada (47%-43%);
- XIV – a questão dos cálculos matemáticos em ciências revelou uma divisão na população, que concordou (44%-44%) e discordou (43%-40%), não havendo, assim, um consenso entre os alunos;
- XV – o posicionamento em face dos numerosos fatos que supostamente deveriam ser apreendidos em ciências reflete, mais uma vez, o problema do ensino, possivelmente bastante factual (63%-60%);
- XVI – a realização de experiências pelo próprio aluno, no lugar de simples acompanhamento de demonstrações pelo professor, revela o interesse dos mesmos alunos pela ciência (76%-72%).

Tabela 5 - Porcentagem de respostas aos itens sobre CIÊNCIA e EXPERIÊNCIA do Questionário de Atitude em Relação à Ciência por alunos da 2ª série do Ensino Médio da Rede Estadual de Ensino de Minas Gerais, SEEMG - 1994.

		Concordo Totalmente	Concordo Indeciso	Discordo	Discordo Totalmente
4.	Prefiro ler sobre as coisas que acontecem do que realizar uma experiência para eu mesmo descobrir.	D - 7 N - 9	21 21	16 15	37 37
6.	Fazer ciência é uma forma demorada de adquirir conhecimento científico.	D - 12 N - 15	29 30	20 19	31 27
9.	Realizar experiências não me auxiliou na aprendizagem das Ciências.	D - 4 N - 5	9 11	10 12	44 43
13.	É melhor ser informado sobre fatos do que tentar descobri-los por meio de experiências.	D - 8 N - 11	18 20	16 14	40 38
21.	Gosto de testar novas idéias realizando experiências.	D - 20 N - 21	50 49	15 15	13 12
31.	Prefiro observar o professor fazer uma experiência do que realizar eu mesmo essa experiência.	D - 5 N - 6	12 14	7 7	49 49
32.	Acho que fazer experiência me auxilia na compreensão da ciência.	D - 36 N - 33	53 54	6 8	4 4
33.	Gostaria de passar mais tempo fazendo experiências científicas.	D - 24 N - 24	47 47	14 15	12 12

O exame do conjunto dos itens que integram a relação *Ciência e Experiência* (Tabela 5) mostra que a maioria compreende a importância da experiência na aquisição do conhecimento, que a atividade experimental científica não é, necessariamente, uma forma demorada de adquirir o conhecimento e que a realização de experiência contribui para o aprendizado das ciências, sendo possível testar novas idéias através dessas experiências. A experiência, por outro lado, é uma atividade que o próprio aluno prefere realizar, auxilia na compreensão da ciência e ele próprio gostaria de realizá-la durante mais tempo do que lhe é proporcionado.

A Tabela 6 mostra as respostas ao grupo de quatro itens sobre *Ciência e Profissão*. As respostas deixam claro que a maioria gostaria de aplicar os conhecimentos adquiridos na escola em sua vida profissional e que esse conhecimento é importante para conseguir uma boa atividade profissional,

dando a quem detém esse conhecimento um melhor *status* na sociedade. Os resultados do questionário deixam evidenciado que os alunos têm plena consciência de que, no futuro, a maioria dos trabalhos exigirá conhecimentos científicos.

O conjunto dos onze itens apresentados na Tabela 7 refere-se a *Ciência e Sociedade* e seus resultados expressam que os alunos consideram os gastos em ciências um bom investimento, apresentando uma certa reticência quanto à relação causal entre ciência, tecnologia e os problemas mundiais. Entretanto, deixam claro acreditar que a ciência é útil na solução dos problemas diários, além de uma quase unanimidade quanto à importância da ciência no desenvolvimento do país. Ainda que um grupo expressivo admita a influência das invenções científicas nas tensões entre os povos, existe, também, o reconhecimento dos benefícios das descobertas científicas e a expectativa de que o governo deva empregar mais recursos em pesquisas científicas. Ocorre uma certa ambivalência sobre a ansiedade na sociedade moderna como devida à decorrência de invenções científicas; no entanto, há uma atitude favorável à ciência na medida em que a maioria acredita que a ciência não destrói o meio ambiente e concorre para melhorar os padrões de vida.

Tabela 6 – **Porcentagem de respostas aos itens sobre CIÊNCIA como PROFISSÃO do Questionário de Atitude em Relação à Ciência por alunos da 2ª série do Ensino Médio da Rede Estadual de Ensino de Minas Gerais, SEEMG - 1994.**

	Concordo totalmente	Concordo	Indeciso	Discredo	Discredo Totalmente
11. Na minha futura profissão, gostaria de aplicar a ciência que aprendi na escola.	D - 23 N - 25	39 37	20 20	11 12	6 6
17. É importante ter conhecimento científico para conseguir um bom trabalho.	D - 73 N - 72	24 24	1 2	1 2	1 1
19. As pessoas que compreendem a ciência possuem melhor situação em nossa sociedade.	D - 17 N - 20	35 36	22 20	22 19	4 4
34. No futuro, a maioria dos trabalhos exigirão conhecimentos das ciências.	D - 42 N - 40	45 44	9 11	3 4	1 2

Tabela 7 – Porcentagem de respostas aos itens sobre **CIÊNCIA e SOCIEDADE** do Questionário de Atitude em Relação à Ciência por alunos da 2ª série do Ensino Médio da Rede Estadual de Ensino de Minas Gerais, SEEMG - 1994.

	Concordo totalmente	Concordo	Indeciso	Discordo	Discordo Totalmente
2. O dinheiro gasto em ciência constitui um bom investimento.	D - 41 N - 39	42 43	11 11	4 5	1 2
3. A ciência e a tecnologia são as causas de muitos problemas mundiais.	D - 11 N - 12	25 23	21 20	32 32	11 13
5. A ciência é útil para a solução de problemas da vida diária.	D - 31 N - 31	49 46	10 10	8 10	2 3
12. A ciência é muito importante para o desenvolvimento de um país.	D - 60 N - 11	34 31	4 4	2 2	1 1
14. As invenções científicas aumentaram as tensões entre os povos.	D - 12 N - 14	39 39	24 23	19 19	5 5
15. As descobertas científicas produzem mais males do que benefícios.	D - 4 N - 5	6 8	17 18	47 45	26 25
16. O governo deve empregar mais dinheiro em pesquisa científica.	D - 42 N - 41	36 34	10 11	9 10	4 4
22. Muito da ansiedade na sociedade moderna é devida à ciência.	D - 8 N - 10	30 29	31 30	26 25	5 6
23. As invenções científicas tornaram o mundo demasiadamente complexo.	D - 8 N - 9	28 26	32 31	27 27	6 7
24. A ciência destrói o meio ambiente.	D - 6 N - 7	17 17	25 22	34 33	18 20
30. As invenções científicas melhoraram o nosso padrão de vida.	D - 29 N - 28	48 46	13 14	9 10	2 3

Aspectos relacionados com a *Ciência como Processo* são vistos em quatro quesitos (Tabela 8), que revelam alguns problemas a considerar, sobretudo na área de ensino. Surpreendentemente, em item que reflete uma atitude negativa, verificou-se alta concordância relacionada com a aprendizagem de ciência envolver sobretudo memorização, comportamento que, muito provavelmente, está ligado ao tipo de ensino que é ministrado na Rede Estadual de Ensino. Essa mesma situação se repete quanto à originalidade na solução dos problemas da ciência, talvez – é razoável supor – em decorrência de um ensino pouco criativo que não constitui um desafio à imaginação, à criatividade e ao raciocínio. No

entanto, a maioria reconhece a importância da ciência para o desenvolvimento de um raciocínio de acordo com regras precisas e que a ciência constitui um bom campo de atuação para pessoas inovadoras.

O conjunto final de afirmações sobre *Ciências na Escola* (Tabela 9) contém indicações importantes sobre como o ensino das ciências está ocorrendo na Rede Estadual de Minas Gerais. Algumas respostas, discutidas anteriormente, deram um quadro de certos aspectos do ensino das ciências; agora, é possível constatar que a maioria dos alunos crê que possa aprender uma ciência, ressalvando, entretanto, o fato de que deva ser adequadamente ensinada. Os alunos encontram dificuldade na aprendizagem das ciências, julgando que as mesmas constituem assuntos difíceis, talvez tendo em vista a metodologia de ensino, que parece exigir muito da memorização, conforme destaque anterior. Ainda que uma parcela expressiva ache que é difícil a manipulação de aparelhos durante as experiências, aproximadamente a metade dos alunos contradiz esse posicionamento. Situação semelhante é igualmente esboçada em relação ao uso de cálculos matemáticos, que dificultariam a aprendizagem das ciências. Isso, provavelmente, estaria ligado à problemática que, *grosso modo*, os alunos enfrentam em Matemática, por falta de um ensino adequado que lhes dê base para usar esse tipo de conhecimento. Ainda que muitos considerem o ensino de ciências atraente, expressivo número de alunos discorda dessa posição e não julga atraentes as ciências ensinadas na escola. Os elevados percentuais do item 29, concordando que há fatos em demasia a serem apreendidos em ciências, corroboram respostas anteriores que deixam evidenciada a crise do ensino das ciências, tornando-o, assim, difícil e sem atrativos, em que pese a quase totalidade dos alunos que responderam ao Questionário de Atitude em Relação à Ciência julgar que as ciências são importantes para a vida.

Tabela 8 – Porcentagem de respostas aos itens sobre CIÊNCIA como PROCESSO do Questionário de Atitude em Relação à Ciência por alunos da 2ª série do Ensino Médio da Rede Estadual de Ensino de Minas Gerais. SEEMG – 1994

	Concordo Totalmente	Concordo Indeciso	Discordo	Discordo Totalmente	
7. Aprender ciência envolve sobretudo memorização.	D - 24 N - 29	50 49	9 9	14 11	3 3
8. Há pouco espaço para a originalidade na solução de problemas de ciência.	D - 16 N - 17	37 35	26 26	16 16	5 5
10. A ciência ajuda a pessoa a pensar segundo regras precisas.	D - 22 N - 25	55 53	12 13	8 7	2 2
20. A ciência é um bom campo para pessoas inovadoras.	D - 27 N - 27	55 49	14 17	4 5	1 1

Tabela 9 – Porcentagem de respostas aos itens sobre CIÊNCIA na ESCOLA do Questionário de Atitude em Relação à Ciência por alunos da 2ª Série do Ensino Médio da Rede Estadual de Ensino de Minas Gerais. SEEMG – 1994

	Concordo Totalmente	Concordo	Indeciso	Discordo	Discordo Totalmente
1. Se adequadamente ensinada quase todos os alunos podem aprender uma ciência.	D - 40 N - 51	53 50	3 4	3 4	1 1
18. As ciências constituem assuntos difíceis.	D - 12 N - 15	47 49	15 15	23 18	3 3
25. As ciências são difíceis quando exigem a manipulação de aparelhos.	D - 6 N - 8	26 28	20 21	39 34	8 9
26. As ciências são difíceis quando exigem cálculos matemáticos.	D - 11 N - 11	33 33	13 15	35 32	8 8
27. As ciências ensinadas na escola são atraentes.	D - 11 N - 15	37 39	18 17	23 20	11 9
28. As ciências são importantes para a vida.	D - 49 N - 52	45 42	4 4	1 2	1 1
29. Há fatos em demasia para serem aprendidos nas ciências.	D - 18 N - 19	45 41	26 27	9 10	2 3

A aplicação do *Questionário de Atitudes em Relação à Ciência*, no contexto do Programa de Avaliação do Sistema Estadual de Ensino de Minas Gerais, evidenciou inúmeros problemas ligados, principalmente, à didática das Ciências no ensino de nível médio e que talvez ocorram igualmente no Ensino Fundamental. Apesar de aspectos negativos em relação à ciência ensinada na escola, observa-se, contudo, que acima do escore 115, aproximadamente a média menos meio desvio padrão, situaram-se 70% dos sujeitos do diurno e 66% do noturno, que apresentaram uma atitude *altamente favorável* à Ciência, em oposição a um grupo inexpressivo em ambos os turnos (0,28%), que se situou abaixo de escore 84 e que demonstrou ter uma atitude *pouco favorável* à ciência ao mundo moderno. Os demais 30% dos alunos da 2ª série do Ensino Médio que responderam ao Questionário de Atitude acabaram ficando entre os escores 85 e 114, conforme os dados apresentados inicialmente na Tabela 3, e se revelaram *medianamente favoráveis* às indagações que foram apresentadas sobre as relações entre a ciência e diferentes variáveis, inclusive algumas de interesse imediato para a área educacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

OPPENHEIM, A. N. – *Questionnaire design and attitude measurement*. Londres, Heinemann, 1972.

WINER, B. J. – *Statistical Principles in Experimental Design*. New York, McGraw-Hill, 1970.

ANEXO
AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO DOS ALUNOS DA 2ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

QUESTIONÁRIO DE ATITUDE EM RELAÇÃO À CIÊNCIA

Os elementos obtidos por intermédio de suas respostas a este Questionário com 34 questões, numeradas de 1 a 34 serão utilizados pela Diretoria de Avaliação do Ensino em um trabalho científico sobre a atitude dos alunos do 2º Grau relativamente à Ciência.

O valor do estudo dependerá da boa qualidade das informações; por isso, a sua colaboração, respondendo com correção e sinceridade a todos os itens, é muito importante.

Agradecemos a sua colaboração.

Nome do aluno por Extenso e Assinatura
(Use letra de imprensa)

TURNO

ESCOLA/COLÉGIO

Cidade

Município

INSTRUÇÃO GERAL

Faça um círculo em torno da letra correspondente à sua opinião. Dê apenas uma resposta. Ao terminar, transcreva as suas respostas para a folha de leitura ótica, usando um lápis nº 2, marcando a sua resposta no retângulo correspondente à letra que deseja assinalar. Na folha de leitura ótica, inicie a partir do item 1 de acordo com a numeração deste Questionário.

	Concordo Totalmente	Concordo	Indeciso	Discordo	Discordo Totalmente
1. Se adequadamente ensinada, quase todos os alunos podem aprender uma ciência.	A	B	C	D	E (+)
2. O dinheiro gasto em ciência constitui um bom investimento.	A	B	C	D	E (+)
3. A ciência e a tecnologia são as causas de muitos problemas mundiais.	A	B	C	D	E (-)
4. Prefiro ler sobre as coisas que acontecem do que realizar uma experiência para eu mesmo descobrir.	A	B	C	D	E (-)
5. A ciência é útil para a solução de problemas da vida diária.	A	B	C	D	E (+)
6. Fazer ciência é uma forma demorada de adquirir conhecimento científico.	A	B	C	D	E (-)
7. Aprender ciência envolve sobretudo memorização.	A	B	C	D	E (-)
8. Há pouco espaço para a originalidade na solução de problemas da ciência.	A	B	C	D	E (-)
9. Realizar experiências não me auxiliou na aprendizagem das ciências.	A	B	C	D	E (-)
10. A ciência ajuda a pessoa a pensar segundo regras precisas.	A	B	C	D	E (+)
11. Na minha futura profissão, gostaria de aplicar a ciência que aprendi na escola.	A	B	C	D	E (+)
12. A ciência é muito importante para o desenvolvimento de um país.	A	B	C	D	E (+)

	Concordo Totalmente	Concordo	Indeciso	Discordo	Discordo Totalmente
13. É melhor ser informado sobre fatos do que tentar descobri-los por meio de experiências.	A	B	C	D	E (-)
14. As invenções científicas aumentaram as tensões entre os povos.	A	B	C	D	E (-)
15. As descobertas científicas produzem mais malefícios do que benefícios.	A	B	C	D	E (-)
16. O governo deve empregar mais dinheiro em pesquisa científica.	A	B	C	D	E (+)
17. É importante ter conhecimento científico para conseguir um bom trabalho.	A	B	C	D	E (+)
18. As ciências constituem assuntos difíceis.	A	B	C	D	E (-)
19. As pessoas que compreendem a ciência possuem melhor situação em nossa sociedade.	A	B	C	D	E (+)
20. A ciência é um bom campo para pessoas inovadoras.	A	B	C	D	E (+)
21. Gosto de testar novas idéias realizando experiências.	A	B	C	D	E (+)
22. Muito da ansiedade na sociedade moderna é devida à ciência.	A	B	C	D	E (-)
23. As invenções científicas tornaram o mundo demasiadamente complexo.	A	B	C	D	E (-)
24. A ciência destrói o meio ambiente.	A	B	C	D	E (-)
25. As ciências são difíceis quando exigem a manipulação de aparelhos.	A	B	C	D	E (-)
26. As ciências são difíceis quando exigem cálculos matemáticos.	A	B	C	D	E (-)
27. As ciências ensinadas na escola são atraentes.	A	B	C	D	E (+)
28. As ciências são importantes para a vida.	A	B	C	D	E (+)

	Concordo Totalmente	Concordo	Indeciso	Discordo	Discordo Totalmente
29. Há fatos em demasia para serem aprendidos nas ciências.	A	B	C	D	E (-)
30. As invenções científicas melhoram o nosso padrão de vida.	A	B	C	D	E (+)
31. Prefiro observar o professor fazer uma experiência do que realizar eu mesmo essa experiência.	A	B	C	D	E (-)
32. Acho que fazer experiência me auxilia na compreensão da ciência.	A	B	C	D	E (+)
33. Gostaria de passar mais tempo fazendo experiências científicas.	A	B	C	D	E (+)
34. No futuro, a maioria dos trabalhos exigirão conhecimentos das ciências.	A	B	C	D	E (+)